

AD

**Warehouse vehicle with safety device for increasing lateral tipping safety, has sensor that measures distance between rear axle with pendulum suspension from vehicle chassis and chassis**

Patent Number: DE10118442  
Publication date: 2002-10-17  
Inventor(s): ABELS THEODOR (DE)  
Applicant(s): LINDE AG (DE)  
Requested Patent: ☐ DE10118442  
Application Number: DE20011018442 20010412  
Priority Number(s): DE20011018442 20010412  
IPC Classification: B66F9/075; B66F17/00  
EC Classification: B66F17/00B, B66F9/075  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

The vehicle has a stabilizer for increasing lateral tipping safety, so that at least one sensor for measuring distances is connected to a monitoring device. The sensor (4) measures the distance between a rear axle (2) with a pendulum suspension from the vehicle chassis (1) and the chassis. The sensor is mounted on the chassis near an axle stop (3a,3b) that restricts the pendulum motion.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2





①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 101 18 442 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:  
**B 66 F 9/075**  
B 66 F 17/00

⑳ Aktenzeichen: 101 18 442.5  
㉒ Anmeldetag: 12. 4. 2001  
㉔ Offenlegungstag: 17. 10. 2002

④ 445951

DE 101 18 442 A 1

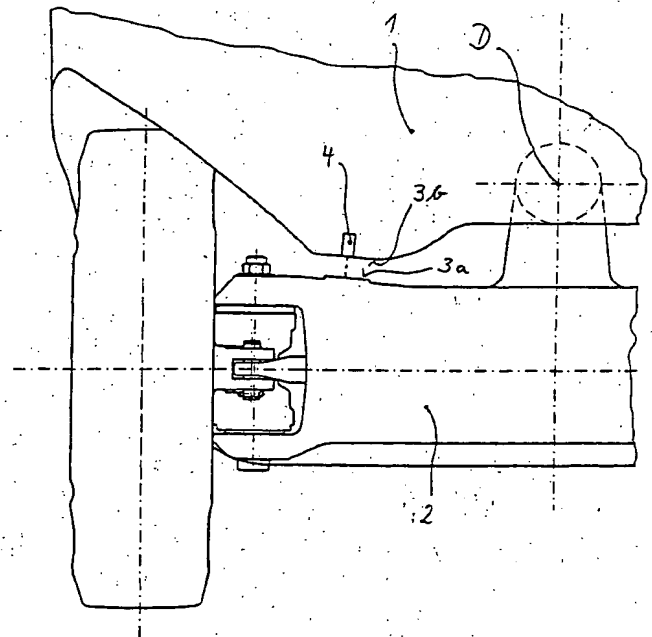
⑦1 Anmelder:  
Linde AG, 65189 Wiesbaden, DE

⑦2 Erfinder:  
Abels, Theodor, Dipl.-Ing., 63741 Aschaffenburg,  
DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Flurförderzeug mit einer Sicherheitseinrichtung zur Erhöhung der seitlichen Kippsicherheit

⑤7 Die Erfindung betrifft ein Flurförderzeug mit einer Stabilisierungseinrichtung zur Erhöhung der seitlichen Kippsicherheit, wobei mindestens ein zur Messung von Abständen ausgebildeter Sensor (4) an eine Überwachungseinrichtung angeschlossen ist. Um mit einfachen Mitteln die Umkippgefährdung des Flurförderzeugs zu verringern, ist erfindungsgemäß der Sensor (4) zur Messung des Abstands zwischen einer pendelnd an einem Fahrzeugrahmen (1) aufgehängten Hinterachse (2) und dem Fahrzeugrahmen (1) vorgesehen. Hierbei kann der Sensor (4) im Bereich eines die Pendelbewegung begrenzenden Achsanschlages (3a, 3b) angeordnet und bevorzugt am Fahrzeugrahmen (1) befestigt sein. Es ist auch möglich, beiderseits der Drehachse (D), um die die Hinterachse (2) pendelnd aufgehängt ist, jeweils einen Sensor (4) anzuordnen.



DE 101 18 442 A 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Flurförderzeug mit einer Stabilisierungseinrichtung zur Erhöhung der seitlichen Kippsicherheit, wobei mindestens ein zur Messung von Abständen ausgebildeter Sensor an eine Überwachungseinrichtung angeschlossen ist.

[0002] Schwere und tödliche Unfälle mit Gabelstaplern, bei denen das Flurförderzeug umkippt, werden schwerpunktmäßig durch Kurvenfahrt ohne Last und Kurvenfahrt mit angehobener Last verursacht. Besonders kritisch ist ein Betriebszustand, bei dem nach Aufnahme einer Last aus einem hohen Regalfach das Flurförderzeug rückwärts fährt und dabei eingelenkt wird, ohne die Last vorher abzusenken. In einem anderen Betriebszustand fährt das Flurförderzeug ohne Last oder mit nur geringer Last zu schnell in eine enge Kurve.

[0003] In der DE 100 10 011 A1 ist deshalb schon vorgeschlagen worden, die Radaufstandskräfte direkt (Kraftmessung) oder indirekt (Abstandsmessung) zu messen, um Gefahrensituationen erfassen und dementsprechend Gegenmaßnahmen (Zwangseingriff in die Antriebssteuerung und/oder Lenkanlage, ggf. kombiniert mit Anzeige des Betriebszustandes) ergreifen zu können. Hierbei ist allerdings ein relativ großer Aufwand erforderlich, insbesondere dann, wenn eine Belastung der Räder mittels Radlastsensoren gemessen wird, die in die Radlager integriert sind.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein verbessertes Flurförderzeug der eingangs genannten Art zur Verfügung zu stellen, bei dem mit einfachen Mitteln die Umkipppgefahr verringert werden kann.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Sensor zur Messung des Abstands zwischen einer pendelnd an einem Fahrzeugrahmen aufgehängten Hinterachse und dem Fahrzeugrahmen vorgesehen ist.

[0006] Die Erfindung geht dabei von der Überlegung aus, dass sich bei seitlichen Kippbewegungen des Flurförderzeugs der Fahrzeugrahmen gegenüber einer pendelnd aufgehängten Hinterachse bewegt. Dabei verringert sich der Abstand zwischen der in Kipprichtung gelegenen (kurvenäußeren) Achshälfte der Hinterachse, während sich der Abstand zwischen der der Kipprichtung abgewandten (kurveninneren) Halbachse der Hinterachse und dem Fahrzeugrahmen vergrößert. Diese Abstandsänderung stellt ein Maß für die Umkipppgefahr des Flurförderzeugs dar und wird erfindungsgemäß durch einen Sensor gemessen. Als Sensor kommen alle für den vorgenannten Zweck geeigneten Sensoren in Frage. Es versteht sich von selbst, dass auch die Geschwindigkeit der Abstandsveränderung erfasst und zur Ermittlung der Umkipppgefahr herangezogen werden kann. Hierdurch ist es auch möglich, höherfrequente Bewegungen der Hinterachse, die durch Fahrbahnstöße verursacht werden, herauszufiltern.

[0007] Zweckmäßigerweise ist der Sensor im Bereich eines die Pendelbewegung begrenzenden Achsanschlages angeordnet. Dort sind die Ausschläge der Achshälften besonders groß, so dass die Anforderungen an die Messgenauigkeit des Sensors nicht allzu hoch sind.

[0008] Sofern der Sensor am Fahrzeugrahmen befestigt ist, können elektrische Verbindungsleitungen auf einfache Weise und geschützt vor äußeren Einflüssen am Fahrzeugrahmen verlegt werden.

[0009] Für die Messung der Abstandsänderung zwischen dem Fahrzeugrahmen und der Hinterachse genügt ein einzelner Sensor. Gemäß einer günstigen Ausgestaltung der Erfindung ist es jedoch auch möglich, beiderseits der Drehachse, um die die Hinterachse pendelnd aufgehängt ist, jeweils einen Sensor anzuordnen. Bei gleichem Abstand zur

Drehachse messen beide Sensoren jeweils die gleiche Abstandsänderung, wenn auch mit unterschiedlichen Vorzeichen. Dadurch wird eine größere Sicherheit bei der Messung erzielt und durch einen Vergleich der beiden Messwerte kann festgestellt werden, ob die Sensoren noch intakt sind.

[0010] Diese Ausgestaltung ist insbesondere deshalb von Vorteil, weil eine Abstandsänderung zwischen einem Sensor und dem Achsanschlag der Hinterachse, die sich durch elastische Verformungen der Hinterachse und/oder einer elastischen Hinterachslagerung ergibt, erkannt und kompensiert werden kann. Durch Ermittlung der Differenz (+ und -) der Messwerte der beiden Sensoren wird bei gleichsinnigen Abstandsänderungen ein Ausgleich erreicht bzw. bei ungleichsinnigen Abstandsänderungen eine Messwertverstärkung erzielt.

[0011] In Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass im Bereich der Vorderachse mindestens ein zur Längsmittlebene beabstandeter, zur Messung des Abstands des Fahrzeugrahmens zur Fahrbahn ausgebildeter Sensor vorgesehen ist. Dadurch kann die Umkipppgefahr des Flurförderzeugs noch genauer ermittelt werden.

[0012] Mich hierbei ist es möglich, dass beiderseits der Längsmittlebene jeweils ein Sensor angeordnet ist.

[0013] Die Messwerte, die der Überwachungseinheit gemeldet werden, können dazu verwendet werden, um in die Antriebssteuerung und/oder die Lenksteuerung und/oder weitere Größen korrigierend einzugreifen. Alternativ oder zusätzlich dazu ist es möglich, der Bedienperson des Flurförderzeugs die augenblickliche Umkipppgefahr zu signalisieren. Die Erfahrung lehrt allerdings, dass technische Verbesserungen, die einen Sicherheitsgewinn bewirken, sehr schnell von der Bedienperson dazu genutzt werden, um noch schneller zu fahren. Um diesem Effekt entgegenzuwirken, wird gemäß einer besonders günstigen Weiterbildung der Erfindung vorgeschlagen, dass die Überwachungseinrichtung mit einer ein optisches und/oder ein akustisches Signal abgebenden Signalabgabereinrichtung in Wirkverbindung steht, die eine mit zunehmender Umkipppgefahr ansteigende Signalabgabefrequenz aufweist.

[0014] Eine andere vorteilhafte Ausgestaltung sieht, vor dass die Überwachungseinrichtung in Wirkverbindung mit einer Lenkanlage steht, die eine mit zunehmender Umkipppgefahr ansteigende Betätigungskraft eines Lenkorgans aufweist.

[0015] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden anhand des in den schematischen Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Dabei zeigt [0016] Fig. 1 einen Ausschnitt aus einer Heckansicht eines Flurförderzeugs,

[0017] Fig. 2 einen Ausschnitt aus einer Frontansicht des Flurförderzeugs und

[0018] Fig. 3 eine Seitenansicht des unteren Frontbereichs des Flurförderzeugs.

[0019] Am Heck eines Fahrzeugrahmens 1 (hier: Gegengewicht) eines als Gabelstapler ausgebildeten erfindungsgemäßen Flurförderzeug ist eine lenkbare Hinterachse 2 um eine Drehachse D pendelnd aufgehängt. Die Pendelbewegung der Hinterachse 2 wird nach jeder Richtung durch einen Achsanschlag begrenzt, der aus einer Erhebung 3a an der Hinterachse 2 und einer Gegenfläche 3b am Fahrzeugrahmen besteht.

[0020] Im Bereich des Achsanschlages ist ein den Abstand zwischen der Hinterachse 2 und dem Fahrzeugrahmen 1 messender Sensor 4 am Fahrzeugrahmen 2 befestigt. Mit geringer werdendem Abstand steigt die Umkipppgefahr des Gabelstaplers.

[0021] Der Sensor 4 ist an eine in den Figuren nicht dargestellte Überwachungseinrichtung angeschlossen, die mit ei-

ner Antriebssteuerung und/oder einer Lenksteuerung und/oder einer Signalabgabeeinrichtung in Wirkverbindung steht. Dementsprechend können bei zunehmender Umkipppgefahr durch Eingriffe in die Antriebs- und/oder Lenksteuerung erfolgen, mit denen der Umkipppgefahr entgegengewirkt wird. Es ist jedoch alternativ oder zusätzlich dazu auch möglich, die Bedienperson mit Hilfe der Signalabgabeeinrichtung über die momentane Umkipppgefahr zu informieren.

[0022] Im letztgenannten Fall ist es zweckmäßig, wenn die Signalabgabeeinrichtung ein optisches und/oder ein akustisches Signal abgibt, dessen Frequenz mit zunehmender Umkipppgefahr ansteigt. Es ist auch möglich, die Überwachungseinheit derart mit einer Lenkanlage in Wirkverbindung zu bringen, dass die Betätigungskraft eines Lenkorgans mit zunehmender Umkipppgefahr ansteigt. Auch dadurch kann die Bedienperson über den Betriebszustand zuverlässig informiert werden.

[0023] Die Fig. 2 und 3 zeigen eine Variante der Erfindung, bei der zusätzlich zu dem/den heckseitigen Sensor(en) 4 zwei frontseitige, zu der Längsmittlebene L beabstandete Sensoren 5 und 6 am Fahrzeugrahmen 1 angeordnet sind, mit deren Hilfe die Einfederung der Vorderräder 7 und 8 durch Abstandsmessung zur Fahrbahn F überwacht werden kann.

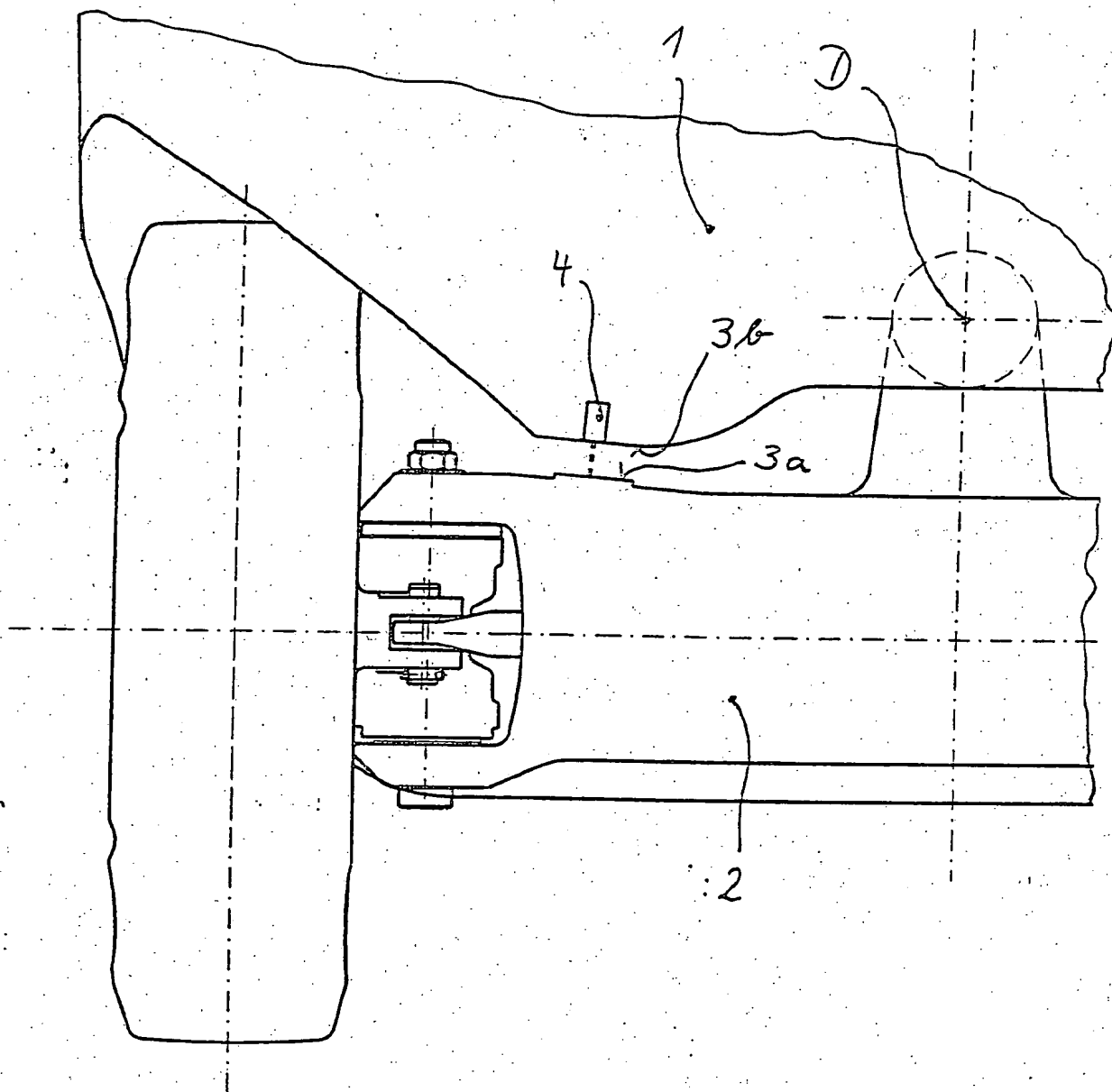
#### Patentansprüche

1. Flurförderzeug mit einer Stabilisierungseinrichtung zur Erhöhung der seitlichen Kippsicherheit, wobei mindestens ein zur Messung von Abständen ausgebildeter Sensor an eine Überwachungseinrichtung angeschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sensor (4) zur Messung des Abstands zwischen einer pendelnd an einem Fahrzeugrahmen (1) aufgehängten Hinterachse (2) und dem Fahrzeugrahmen (1) vorgesehen ist.
2. Flurförderzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sensor (4) im Bereich eines die Pendelbewegung begrenzenden Achsanschlages (3a, 3b) angeordnet ist.
3. Flurförderzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sensor (4) am Fahrzeugrahmen (1) befestigt ist.
4. Flurförderzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass beiderseits der Drehachse (D), um die die Hinterachse (2) pendelnd aufgehängt ist, jeweils ein Sensor (4) angeordnet ist.
5. Flurförderzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Bereich der Vorderachse mindestens ein zur Längsmittlebene (L) beabstandeter, zur Messung des Abstands des Fahrzeugrahmens (1) zur Fahrbahn (F) ausgebildeter Sensor (5 bzw. 6) vorgesehen ist.
6. Flurförderzeug nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass beiderseits der Längsmittlebene (L) jeweils ein Sensor (5 bzw. 6) angeordnet ist.
7. Flurförderzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Überwachungseinrichtung mit einer ein optisches und/oder ein akustisches Signal abgebenden Signalabgabeeinrichtung in Wirkverbindung steht, die eine mit zunehmender Umkipppgefahr ansteigende Signalabgabefrequenz aufweist.
8. Flurförderzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Überwachungseinrichtung in Wirkverbindung mit einer Lenkanlage steht, die eine mit zunehmender Umkipppgefahr

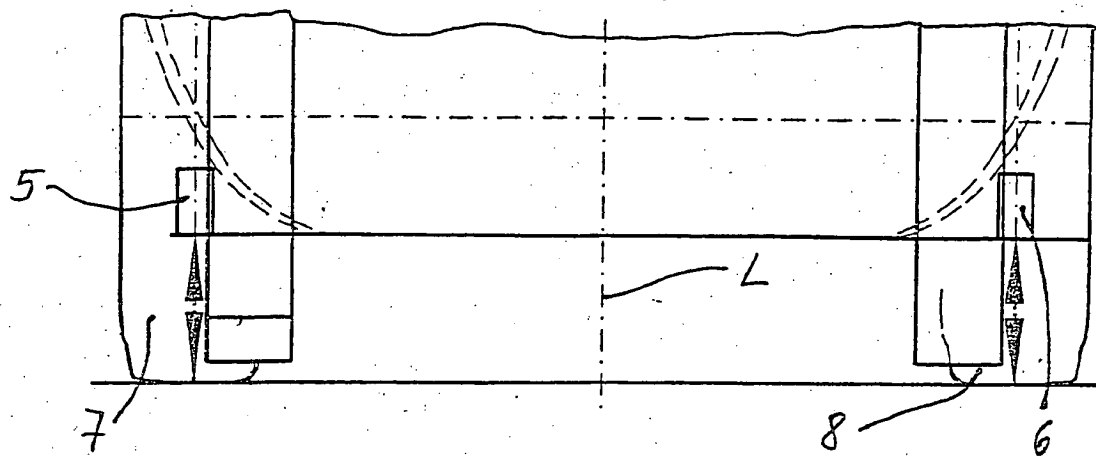
ansteigende Betätigungskraft eines Lenkorgans aufweist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

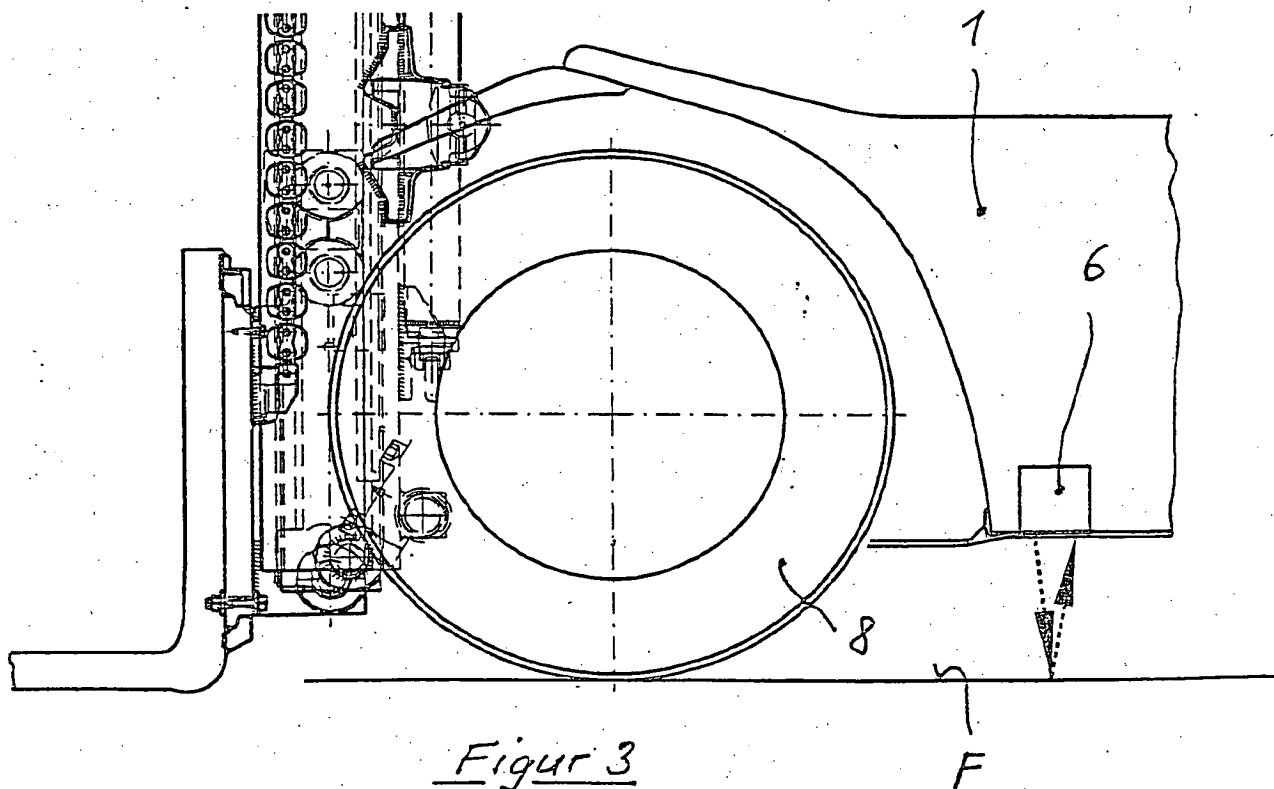
- Leerseite -



Figur 1



Figur 2



Figur 3